



DEUTSCHES
PATENTAMT

②1 Aktenzeichen: P 32 03 924.7
②2 Anmeldetag: 5. 2. 82
④3 Offenlegungstag: 25. 8. 83

DE 3203924 A1

⑦1 Anmelder:
Bergwerksverband GmbH, 4300 Essen, DE;
Mannesmann AG, 4000 Düsseldorf, DE

⑦4 Vertreter:
derzeit kein Vertreter bestellt

⑦2 Erfinder:
Baumann, Lothar, Dipl.-Ing., 5620 Velbert, DE;
Mertens, Volkmar, Dipl.-Ing.; Eschenbruch,
Hermann, 4300 Essen, DE; Wehrmann, Werner,
Ing.-grad., 4224 Hünxe, DE; Henneke, Johannes,
Dr.-Ing., 4330 Mülheim, DE; Horst, Heinz, Ober-Ing.,
4100 Duisburg, DE

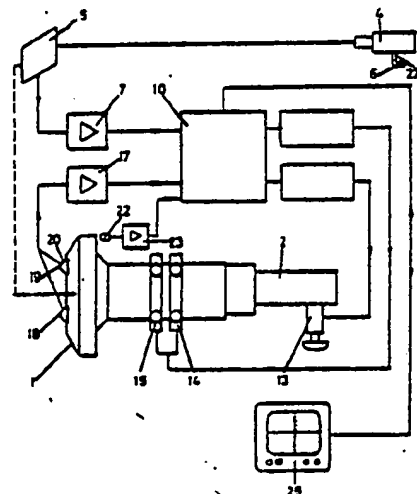
Behördenamt

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Richtungssteueranlage für Vortriebsmaschinen

Die Richtungssteuerung für eine mit Verstellzylinder für die Seiten- und Höhenkorrektur ausgerüstete Vortriebsmaschine, insbesondere für die Auffahrung von Flözstrecken im untertägigen Bergbau, wird mit einem hinter der Vortriebsmaschine in der Strecke aufgehängten Laser und einem der Vortriebsmaschine zugeordneten Empfangs- und Kontrollaggregat durchgeführt. Zur sicheren Steuerung der Vortriebsmaschine sieht die Erfindung vor, daß als Empfangs- und Kontrollaggregat ein laserlichtempfindliches Empfangsdiolenfeld (5) und ein Mikroprozessor (10) dient, der mit Stellgliedern (11) für verschiedene Verstellzylinder (13, 14, 15) und dem Bohrkopf (1) zugeordneten Meßfühlern (18, 19) für die aufgetragten bzw. auftretenden Kräfte in Verbindung steht. (32 03 924)

Fig.1



05.02.82

3203924

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

Patent- und
Hilfsgebrauchsmusteranmeldung

9. Dezember 1981

Richtungssteueranlage für Vortriebs-
maschinen

Patentansprüche:

1. Richtungssteueranlage für eine mit Verstellzylindern für die Seiten- und Höhenkorrektur ausgerüsteten Vortriebsmaschine, insbesondere für die Auffahrung von Flözstrecken im untertägigen Bergbau, mit einem hinter der Vortriebsmaschine in der Strecke aufgehängten Laser und einem der Vortriebsmaschine zugeordneten Empfangs- und Kontrollaggregat, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, daß als Empfangs- und Kontrollaggregat ein laserlichtempfindliches Empfangsdiodenfeld (5) und ein Mikroprozessor (10) dient, der mit Stellgliedern (11) für verschiedene Verstellzylinder (13, 14, 15) und dem Bohrkopf (1) zugeord-

— — — — —

2. Richtungssteueranlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das laserlichtempfindliche Empfangsdiodenfeld (5) auf der Vortriebsmaschine hinter dem Bohrkopf (1) angeordnet ist.
3. Richtungssteueranlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Laser (4) ein vom Mikroprozessor (10) steuerbarer Verstellmotor (6) mit Winkelgeber (27) zugeordnet ist.
4. Richtungssteueranlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Meßfühler (18, 19) den Rollen (20) und/oder Rollenhaltern zugeordnet sind.
5. Richtungssteueranlage nach Anspruch 1 und Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß ausgewählte Rollen (20) Meßfühler (19) aufweisen.
6. Richtungssteueranlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß an den Bohrkopf (1) ein Winkelgeber (22) angeflanscht ist.
7. Richtungssteueranlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Verstellzylinder (13) für die Höhenlenkung ein Wegaufnehmer zugeordnet ist.

- 3 -

05.02.00

3203924

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

- 3 -

8. Richtungssteueranlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verstellzylinder (13, 14, 15) für die Höhen- und Seitenlenkung sowie den Vorschub, in deren Hydraulikkreisen Druckaufnehmer angeordnet sind, über den Mikroprozessor (10) mit Stellgliedern (11) schaltbar bzw. regelbar sind.

- 4 -

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

. 4 .

Patent- und
Hilfsgebrauchsmusteranmeldung

9. Dezember 1981

Richtungssteueranlage für Vortriebs-
maschinen

Die Erfindung betrifft eine Richtungssteueranlage für eine mit Verstellzylindern für die Seiten- und Höhenkorrektur ausgerüsteten Vortriebsmaschine, insbesondere für die Auffahrung von Flözstrecken im untertägigen Bergbau, mit einem hinter der Vortriebsmaschine in der Strecke aufgehängten Laser und einem der Vortriebsmaschine zugeordneten Empfangs- und Kontrollaggregat.

Bei Tunnelbohrmaschinen und zum Teil auch bei Vortriebsmaschinen, die im Flözstreckenvortrieb eingesetzt sind, erfolgt die Richtungsvorgabe über einen Laserstrahl. Der Laser wird jeweils von den Markscheidern aufgehängt und in seiner Richtungsvorgabe korrigiert. Sein Strahl trifft auf ein Fadenkreuz, so daß der Vor-

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

- 5 -

triebsmaschinenfahrer Abweichungen sofort feststellen und durch entsprechende Korrekturen ausgleichen kann. Der Vortriebsmaschinenfahrer muß dementsprechend das Fadenkreuz jeweils im Auge behalten, um entsprechende Abweichungen feststellen zu können. Nachteilig ist darüber hinaus, daß er die Korrekturen manuell durchführen und dabei die jeweiligen Maßnahmen aufeinander abstimmen muß.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, die Lenkung von Vortriebsmaschinen sicherer und einfacher zu gestalten und so weit wie möglich zu automatisieren.

Die Aufgabe wird gemäß der Erfindung dadurch gelöst, daß als Empfangs- und Kontrollaggregat ein laserlichtempfindliches Empfangsdiodenfeld und ein Mikroprozessor dient, in der mit Stellgliedern für verschiedene Verstellzylinder und dem Bohrkopf zugeordneten Meßfühlern für die aufgebrachten bzw. auftretenden Kräfte in Verbindung steht.

Mit einer derartigen Steueranlage ist ein automatisches Nachfahren des Flözes in vertikaler Richtung und die genaue Einhaltung und angepaßte Führung in seitlicher Richtung über den Laser möglich. Gerät die Maschine aus der Seitenrichtung, so wird dieses vom Diodenfeld registriert und an den Mikroprozessor weitergeleitet, welcher die Korrektursteuerung durch die Stellglieder ausführt. Über die dem Bohrkopf zugeordneten Meßfühler kann jederzeit festgestellt werden, ob sich die Maschine und wie sie sich dem Flözverlauf anpaßt, wobei die dadurch notwendigen Korrekturen

- 6 -

Eine möglichst sichere und gleichmäßige Aufnahme des Laserstrahls und eine sichere Weiterleitung des Signals an den Mikroprozessor ist dadurch sichergestellt, daß gemäß einer Ausbildung der Erfindung das laserlichtempfindliche Empfangsdiodenfeld auf der Vortriebsmaschine hinter dem Bohrkopf angeordnet ist. Damit ist gleichzeitig sichergestellt, daß der Laserstrahl in der Regel nicht durch vorstehende Teile, Ausbauteile oder auch durch Menschen abgelenkt bzw. gelöscht wird.

Eine genaue Anpassung des Lasers an den Flözverlauf bei im Flözstreckenvortrieb betriebenen Vortriebsmaschinen ist sicher gegeben, in dem dem Laser ein vom Mikroprozessor steuerbarer Verstellmotor mit Winkelgeber zugeordnet ist. Ändert nun die Vortriebsmaschine durch den Flözverlauf ihre Höhe, so wird dieses im laserlichtempfindlichen Empfangsdiodenfeld registriert und über den Mikroprozessor an den Verstellmotor des Laser weitergegeben. Dadurch wird der Laserstrahl der Höhe des Diodenfeldes jeweils nachgeführt. Durch das Messen des Winkels an der Verstellachse des Lasers in vertikaler Richtung sowie das Messen des Abstandes zwischen Laser und Maschine kann der nachgeführte Flözverlauf errechnet werden.

- 7 -

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

- 7 -

damit insbesondere die besonderen Beanspruchungen ausgesetzten äußeren Werkzeuge nicht überlastet werden. Über die Meßfühler können die an den Rollen auftretenden Kräfte gemessen werden. Bei Überlastungen wird dann der Druck in den Vorschub- und Lenkzylinder vom Mikroprozessor über die Stellglieder optimal ein- bzw. umgestellt.

in vorteilhafter Weise kann der Verlauf des Flözes automatisch aufgenommen und mit Hilfe geeigneter Bildschirmgeräte sichtbar gemacht werden, wobei an den Bohrkopf ein Winkelgeber angeflanscht ist. Über den Winkelgeber, der an dem Bohrkopf angeflanscht ist, wird dem Mikroprozessor jeweils die Stellung des Bohrkopfes so angegeben, daß daraus und aus den Angaben der Meßfühler bezüglich der auf den Bohrkopf ausgeübten Kräfte der genaue Verlauf des Flözes und seine Zusammensetzung ermittelt werden kann,

Ebenso kann die Unterfahrung eines Flözes in ihren Ausmaßen genau über den Mikroprozessor vorgegeben werden. Hierzu ist es vorteilhaft, dem Verstellzylinder für die Höhenlenkung einen Wegaufnehmer zuzuordnen. Über den Wegaufnehmer an dem Höhenlenkungszyylinder kann der Mikroprozessor die Vortriebsmaschine dem Flözverlauf entsprechend steuern, ohne daß auf den Laserstrahl in diesem Zusammenhang Rücksicht genommen werden muß. Eine solche Bezugnahme auf den Laserstrahl ist in diesem Zusammenhang auch nicht möglich, da dessen Höhe ja jeweils automatisch verstellt wird, wenn die Vortriebsmaschine durch den Flözverlauf ihre Höhe ändert.

- 8 -

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

- 8 -

Überlastungen an den Werkzeugen am Bohrkopf werden wie erwähnt durch die Meßfühler am Bohrkopf und ihre Zuschaltung zum Mikroprozessor weitgehend verhindert. Dabei ist es vorteilhaft und zweckmäßig, die Verstellzylinder für die Höhen- und Seitenlenkung sowie den Vorschub, in deren Hydraulikkreisläufen Druckaufnehmer angeordnet sind, über den Mikroprozessor mit Stellgliedern schaltbar bzw. regelbar auszubilden. Auf diese Weise kann hohen Belastungen entgegengetreten werden, in dem automatisch der Druck in den Vorschub- und den Lenkzylindern vom Mikroprozessor über die Stellglieder eingeregelt wird.

Der technische Fortschritt der vorliegenden Erfindung ist insbesondere darin zu sehen, daß es möglich ist, durch Messungen vor dem Bohrkopf eine genaue Flözlage zu bestimmen und damit die Maschine genau dem Flözverlauf entsprechend zu fahren und die bisher notwendigen manuellen Eingriffe in die Steuerung von Vortriebsmaschinen weitgehend überflüssig werden, da die Vortriebsmaschine den jeweiligen Gegebenheiten entsprechend optimal automatisch gesteuert wird. Dabei kann die automatische Steuerung in vorteilhafter Weise den jeweiligen Gegebenheiten entsprechend schnell und genau wirksam werden, so daß die Maschine jeweils unter günstigsten Verhältnissen arbeitet und ihre Werkzeuge vor übermäßigen Belastungen geschützt sind.

Weitere Einzelheiten des Erfindungsgegenstandes werden anhand der nachfolgenden Figuren weiter erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein schematisiertes Funktionsschema, und

- 9 -

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

- 9 -

Fig. 2 ein Schaltbild in vereinfachter Darstellung.

Der in Fig. 1 mit 1 bezeichnete Bohrkopf ist drehbeweglich auf dem Tragarm 2 angeordnet und wird über die verschiedensten Einrichtungen gesteuert und geregelt. Im wesentlichen besteht die Steuerung aus einem Mikroprozessor, Meßfühlern, Steuerorganen und einem Bildschirm.

Die horizontale Richtung (Seitenlenkung) wird von dem Laser 4 vorgegeben, der der Vortriebsmaschine nachgeführt ist. Der Laserstrahl des Lasers 4 trifft auf das Empfangsdiodenfeld 5, das hinter dem Bohrkopf 1 angeordnet ist. Die Richtung des Laserstrahls kann jeweils über den Verstellmotor 6 und dem Winkelgeber (27), der mit dem Mikroprozessor 10 gekoppelt ist, eingeregelt werden. Das vom Empfangsdiodenfeld 5 ausgehende Signal 5 durchläuft vor Zuführung zum Mikroprozessor 10 einen Verstärker 7.

Der Mikroprozessor 10 setzt die erhaltenen Steuer- und Regelsignale um und gibt sie über die Stellglieder 11 an die verschiedenen Kontrollaggregate weiter. An die Stellglieder 11 sind die Verstellzylinder 13, 14, 15 angeschlossen. Sie dienen einmal zur Höhenlenkung, d. h. zum automatischen Nachfahren eines Flözes in vertikaler Richtung, zur Seitenlenkung bzw. zur Regulierung des Vorschubes. Auf der der Ortsbrust zugewandten Seite des Bohrkopfes 1 sind Meßfühler 18, 19 den dort angebrachten Rollen 20 bzw. Rollenhaltern zugeordnet. Über die Meß-

- 10 -

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

- 10 -

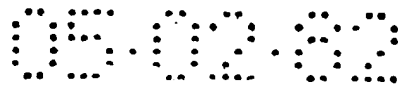
fühler 18, 19 werden die sich ständig ändernden Kräfte aufgenommen, registriert bzw. über den Verstärker 17 dem Mikroprozessor 10 zugeführt.

Ein Winkelgeber 22, der an dem Bohrkopf 1 angeflanscht ist, gibt dem Mikroprozessor 10 die Stellung des Bohrkopfes 1 an, wobei die jeweiligen Daten über den Verstärker 23 dem Mikroprozessor 10 zugeführt werden. Aus den Daten der Meßfühler 18, 19 für die Kräfte am Bohrkopf 1 und aus denen des Winkelgebers 22 errechnet der Mikroprozessor 10 den genauen Verlauf des Flözes und gegebenenfalls auch seinen Zustand.

Über den Mikroprozessor wird die Sichtstation 25, d. h. ein Bildschirm versorgt, um so gleichzeitig auch eine visuelle Kontrolle am Fahrerstand zu ermöglichen. Die weiteren Darstellungen des Bildschirmes zeigen Flözlagen bzw. Flözverläufe, wie sie vom Mikroprozessor anhand der ermittelten Daten umgerechnet und dargestellt sind.

Fig. 2 mit dem schematisierten Blockschaltbild zeigt in der Mitte den Mikroprozessor 10, an den einmal die Stellglieder 11 sowie der Bildschirm bzw. die Sichtstation 25 und darüber hinaus Diodenzeigen 29 sowie eine Eingabetastatur 28 angeschlossen sind. An der anderen Seite des Mikroprozessors 10 sind das Empfangsdiodenfeld 5 für den Laserstrahl sowie die Bohrkopforientierung mit dem Winkelgeber 22 direkt geschaltet, während die Daten der Meßfühler 18, 19 sowie die der Höhenzylinder 13, der Steuer- und Vorschubzylinder 15 sowie die eines Winkelgebers 27 des Verstellmotors 6 über einen A-D Wandler dem Mikroprozessor zugeschaltet werden können.

- 11 -



3203924

BERGWERKSVERBAND GMBH, Franz-Fischer-Weg 61, 4300 Essen 13

- 11 -

- 1 Bohrkopf
- 2 Tragarm
- 4 Laser
- 5 Empfangsdiodenfeld
- 6 Verstellmotor
- 7 Verstärker
- 10 Mikroprozessor
- 11 Stellglieder
- 13 Verstellzylinder Höhe
- 14 Verstellzylinder Seite
- 15 Vorschubzylinder
- 17 Verstärker zu 18, 19
- 18 Meßfühler
- 19 Meßfühler
- 20 Rolle
- 22 Winkelgeber
- 23 Verstärker zu 22
- 25 Sichtstation
- 27 Winkelgeber
- 28 Tastatur
- 29 Diodenanzeige

Nummer: 3203924
 Int. Cl.³: E21D 9/10
 Anmeldetag: 5. Februar 1982
 Offenlegungstag: 25. August 1983

00 00 00

3203924
 NACHREICH

- 13 -

Fig.1

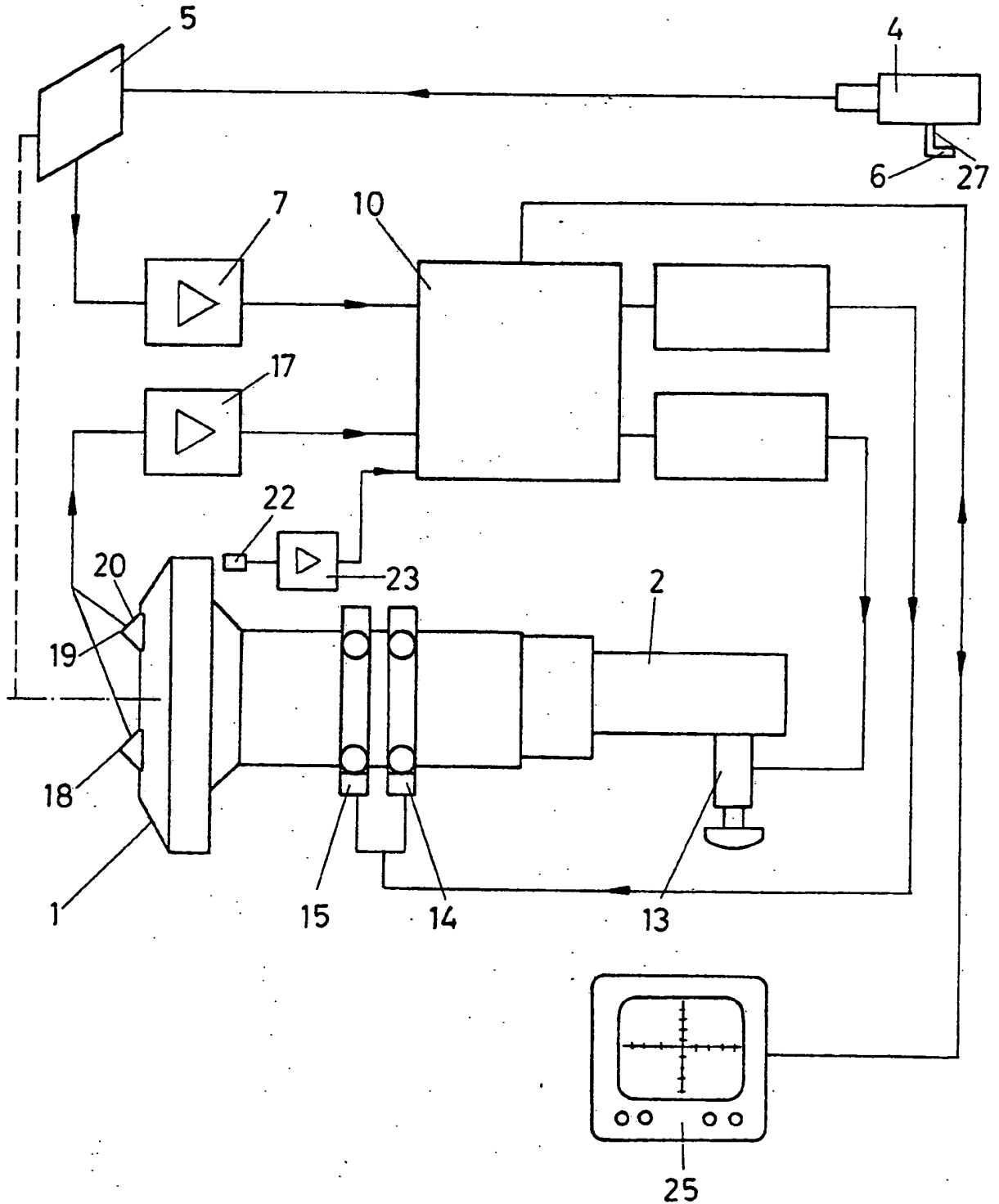


Fig.2

